

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-035598

(43)Date of publication of application : 02.02.2000

(51)Int.Cl.

G02F 1/167

G09F 9/37

(21)Application number : 10-204043

(71)Applicant : NOK CORP

(22)Date of filing : 17.07.1998

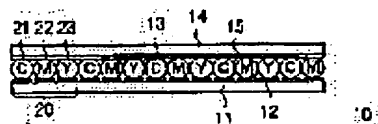
(72)Inventor : KAWAI HIDEYUKI

(54) DISPLAY PANEL

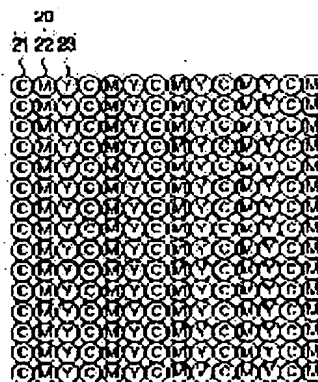
(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an electrophoretic display panel permitting a high definition full color display.

SOLUTION: In this display panel 10, a lower substrate 11 with a 1st electrode 12 formed thereon and an upper substrate 14 with a 2nd electrode formed thereon are arranged so that these electrodes are opposed to each other, and further, dispersion media of three sorts of micro capsules 21, 22, 23 colored in cyan(C), magenta (M), yellow(Y) each are arrayed in prescribed order. Proximately arranged three pieces of the micro capsules of which the dispersion media are colored in three primary colors constitute a display part for one pixel, and the colors presented by these micro capsules are controlled independently. Therefore, a pixel-by-pixel full color high definition display becomes possible.



(A)



(B)

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

07.11.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] A microcapsule layer by which two or more arrangement of three kinds of microcapsules with which an electrophoresis particle colored a different predetermined color from a substrate and a dispersion medium colored predetermined one of colors in three primary colors characterized by providing the following, and said three primary colors was enclosed, and which are distinguished by color of said dispersion medium was carried out on said substrate at a plate configuration Said microcapsule layer currently densely formed by predetermined arrangement so that a display for 1 pixel by which a microcapsule of said one or more various kinds has been arranged at least by position relation may constitute a desired screen An electric-field impression means to impress desired electric field independently respectively to each microcapsule which forms said microcapsule layer

[Claim 2] Said electric-field impression means has the 1st electrode formed on said substrate, and the 2nd electrode formed so that it might counter with said 1st electrode through said microcapsule layer. Said 1st electrode and the 2nd electrode at least either As opposed to each microcapsule which forms said microcapsule layer The configuration section which is the electrode with which a predetermined pattern which can impress desired electric field independently respectively was formed, and is formed in a screen side in each configuration section of said substrate, said 1st electrode, and said 2nd electrode is a display panel according to claim 1 currently respectively formed of a transparence member.

[Claim 3] A microcapsule layer by which two or more arrangement of three kinds of microcapsules with which a magnetic migration particle colored a different predetermined color from a substrate and a dispersion medium colored predetermined one of colors in three primary colors characterized by providing the following, and said three primary colors was enclosed, and which are distinguished by color of said dispersion medium was carried out on said substrate at a plate configuration Said microcapsule layer currently densely formed by predetermined arrangement so that a display for 1 pixel by which a microcapsule of said one or more various kinds has been arranged at least by position relation may constitute a desired screen A magnetic field impression means to impress a desired magnetic field independently respectively to each microcapsule which forms said microcapsule layer

[Claim 4] Said magnetic field impression means has the 1st electrode formed on said substrate, and the 2nd electrode formed so that it might counter with said 1st electrode through said microcapsule layer. Said 1st electrode and the 2nd electrode at least either As opposed to each microcapsule which forms said microcapsule layer The configuration section which is the electrode with which a predetermined pattern

which can impress a desired magnetic field independently respectively was formed, and is formed in a screen side in each configuration section of said substrate, said 1st electrode, and said 2nd electrode is a display panel according to claim 3 currently respectively formed of a transparence member.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.*** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] This invention relates to the possible display panel of a minute full color display especially about the display panel using the microcapsule which held the electrophoresis particle or the magnetic migration particle.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, as a display using electrophoresis or magnetic migration, there is equipment currently indicated by JP,64-86116,A, JP,8-54841,A, and JP,8-297470,A. In JP,64-86116,A, the electrophoresis display which performs homogeneity and the stable display action is indicated by using the microcapsule which enclosed the dispersion medium and the electrophoresis particle. Moreover, in JP,8-54841,A, it is the same magnetic migration display and the equipment with which the display with it is obtained especially is indicated. [a quick recording rate and] [clear] Moreover, while raising the endurance of a microcapsule, the magnetic migration display which colored a background or the back various colors is indicated by JP,8-297470,A.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, the colors which can display simultaneously each display panel used for the electrophoresis display and the magnetic migration display which were mentioned above are 2 of a background color, and an alphabetic character and a pattern color colors, and are not the display panels which can perform color display which displays many colors simultaneously. Moreover, although the magnetic migration display of a publication is in JP,4-199085,A with such a display as equipment in which color display is possible, this magnetic migration display does not carry out magnetic migration of the whole microcapsule, and has the problem that a detailed dot display or a detailed full color display cannot be performed.

[0004] Therefore, the object of this invention is to offer the display panel using the full color electrophoresis or the magnetic migration of multicolor coincidence which can be displayed detailed.

[0005]

[Means for Solving the Problem] Therefore, an electrophoresis particle by which a display panel of this invention was colored a different predetermined color from a substrate, a dispersion medium colored predetermined one of colors in three primary colors, and said three primary colors was enclosed. Three kinds of microcapsules distinguished by color of said dispersion medium are the microcapsule layers by which two or more arrangement was carried out on said substrate at a plate configuration. Said

microcapsule layer currently densely formed by predetermined arrangement so that a display for 1 pixel by which a microcapsule of said one or more various kinds has been arranged at least by position relation may constitute a desired screen, It has an electric-field impression means to impress desired electric field independently respectively, to each microcapsule which forms said microcapsule layer.

[0006] The 1st electrode which formed said electric-field impression means on said substrate suitably, It has the 2nd electrode formed so that it might counter with said 1st electrode through said microcapsule layer. Said 1st electrode and the 2nd electrode at least either As opposed to each microcapsule which forms said microcapsule layer It is the electrode with which a predetermined pattern which can impress desired electric field independently respectively was formed, and each configuration section of said substrate, said 1st electrode, and said 2nd electrode is respectively formed of a transparence member, when each configuration section concerned is formed in a screen side.

[0007] Moreover, a magnetic migration particle by which other display panels of this invention were colored a different predetermined color from a substrate, a dispersion medium colored predetermined one of colors in three primary colors, and said three primary colors was enclosed. Three kinds of microcapsules distinguished by color of said dispersion medium are the microcapsule layers by which two or more arrangement was carried out on said substrate at a plate configuration. Said microcapsule layer currently densely formed by predetermined arrangement so that a display for 1 pixel by which three or more microcapsules of said one or more various kinds have been arranged at least by position relation may constitute a desired screen, It has a magnetic field impression means to impress a desired magnetic field independently respectively, to each microcapsule which forms said microcapsule layer.

[0008] The 1st electrode which formed said magnetic field impression means on said substrate suitably, It has the 2nd electrode formed so that it might counter with said 1st electrode through said microcapsule layer. Said 1st electrode and the 2nd electrode at least either As opposed to each microcapsule which forms said microcapsule layer It is the electrode with which a predetermined pattern which can impress a desired magnetic field independently respectively was formed, and the configuration section formed in a screen side in each configuration section of said substrate, said 1st electrode, and said 2nd electrode is respectively formed of a transparence member.

[0009]

[Embodiment of the Invention] The gestalt of 1 operation of the display panel of this invention is explained with reference to drawing 1 - drawing 5 . In the gestalt of this operation, the possible electrophoresis display panel of a full color display is illustrated for every pixel, and this invention is explained.

[0010] Drawing 1 is drawing showing the configuration of the display panel of the gestalt of this operation, and a cross section for (A) to show the structure of a display panel and (B) are display-panel plans to show the array of a microcapsule typically. As the display panel 10 of the gestalt of this operation is shown in drawing 1 (A), the underside substrate 11 with which the 1st electrode 12 was formed, and the upper surface substrate 14 with which the 2nd was formed electrode 13 are arranged so that an electrode may counter. Further in the meantime It is the configuration that three kinds of microcapsules 21, 22, and 23 with which the dispersion medium was colored cyanogen (C), a Magenta (M), and yellow (Y) have been respectively arranged in the predetermined array. In addition, the 2nd electrode 13 and upper surface substrate 14 side of a display panel 10 is the screen.

[0011] Moreover, as shown in drawing 1 (B), three kinds of this microcapsule 21 (C), 22 (M), and 23 (Y) are

the two-dimensional arrays tidily arranged in a line writing direction and the direction of a train, and are arranged on the underside substrate 11 in a stripe array with which the same color is especially connected in the direction of a train at a single tier.

[0012] First, the configuration of each part of a display panel 10 is explained. The underside substrate 11 is a substrate which consisted of insulating members of the arbitration which supports a display panel 10.

[0013] To each microcapsule arranged as shown in drawing 1 (B), the 1st electrode 12 is a division electrode formed so that desired electric field could be impressed independently respectively, and is formed on the underside substrate 11. By preparing a switching device for every electrode corresponding to each microcapsule in the 1st electrode 12 of the display panel 10 of the gestalt of this operation, a selection signal is impressed for every line from the matrix actuation circuit which this does not illustrate, the output from a control signal and an actuation transistor is further impressed to each train, and desired electric field are impressed to a desired microcapsule.

[0014] The pigment particle charged in the dispersion medium colored a predetermined color which was respectively mentioned above is mixed and distributed, and microcapsules 21, 22, and 23 are held into a microcapsule. As the display panel 10 of the gestalt of this operation reproduces a color by subtractive color mixture and mentioned it above, each dispersion medium is dyed three kinds, cyanogen (C), a Magenta (M), and yellow (Y), and an electrification pigment particle is respectively dyed white.

[0015] The configuration of three kinds of each of that microcapsule is shown in drawing 2. Drawing 2 (A) is drawing showing the microcapsule 21 of cyanogen (C), and shows the condition that the white-pigments particle 27 is distributing in the dispersion medium 24 dyed with cyanogen. Drawing 2 (B) is drawing showing the microcapsule 22 of a Magenta (M), and shows the condition that the white-pigments particle 27 is distributing in the dispersion medium 25 dyed with the Magenta. Moreover, drawing 2 (C) is drawing showing the microcapsule 23 of yellow (Y), and shows the condition that the white-pigments particle 27 is distributing in the dispersion medium 25 dyed with yellow.

[0016] To such a microcapsule, about the condition when impressing electric field from the exterior, the microcapsule 21 of cyanogen is made into an example and explained with reference to drawing 3. Supposing electric field E are now impressed in the direction as the white-pigments particle 27 charged in negative and shown in drawing 3 (A) to a microcapsule 21, the white-pigments particle 27 charged in negative migrates to the down side, and is concentrated and distributed over a base. Consequently, when it sees from this microcapsule 21, the color of the dispersion medium 24 dyed with cyanogen, i.e., cyanogen, is observed. On the other hand, if the electric field E of a direction as shown in drawing 3 (B) are impressed to this microcapsule 21, white will be observed, when the white-pigments particle 27 will migrate to the up side, it will be intensively distributed over the upper surface and this microcapsule 21 is seen from a top.

[0017] It is arranged on the electrode with which the 1st electrode 12 with which such a microcapsule was formed on the underside substrate 11 like the graphic display was each divided, and a microcapsule layer is formed. In addition, each microcapsule is fixed by the cementitious material 15 between the 1st electrode 12 and the 2nd electrode 13 at this time. And the electric field impressed to each microcapsule are controlled by the 1st electrode 12, and each microcapsule presents the color or white of the dispersion medium with it.

[0018] Moreover, in a display panel 10, as shown in drawing 1 (A) and (B), the microcapsules 21, 22, and 23 of each color of such cyanogen (C), a Magenta (M), and yellow (Y) It arranges so that it may rank with

a line writing direction repeatedly in order, and it controls by regarding it as that by which the 1-pixel display 20 is constituted from three continuous microcapsules 21, 22, and 23 per three kinds of microcapsules each. Thereby, the display of per each pixel and full color ** is attained.

[0019] The 2nd electrode 13 is an electrode formed on the upper surface substrate 14, as the layer of a microcapsule is pinched and being countered with the 1st electrode 12. In the gestalt of this operation, the 2nd electrode 13 is a transparent electrode formed so that the microcapsule arranged two-dimensional as shown in drawing 1 (B) might be covered with whole surface same potential.

[0020] The upper surface substrate 14 is a substrate by the side of the screen of a display panel 10. The upper surface substrate 14 can observe the condition of a microcapsule, i.e., the condition of the color display of the pattern of the request by the microcapsule, when it is formed by the transparency member with the 2nd electrode 13 and a display panel 10 is seen by this from the upper surface substrate 14 side which is the screen.

[0021] Next, the manufacture method of the display panel 10 of such a configuration is explained. First, three kinds of dispersion liquid are created using the dispersion medium and white-pigments particle of three colors of cyanogen, a Magenta, and yellow. Next, three kinds of microcapsules which connote these three kinds of dispersion liquid, respectively are created. Next, it screens and the path of the created microcapsule is arranged by the method of arbitration, such as a gravity separation method.

[0022] Next, in the array as showed three kinds of microcapsules to which these paths were equal to drawing 1 (B), it arranges in order on each division electrode of the 1st electrode 12 formed on the underside substrate 11 so that there may be no crevice. Arrangement of this microcapsule is explained with reference to drawing 4. In the gestalt of this operation, for every class of the, a microcapsule is injected into three kinds of nozzles 31, 32, and 33 at each, and it begins to shoot it at a time on the division electrode of the 1st electrode 12 from a nozzle with one ink jet method. If it is this method, a microcapsule can be arranged to accuracy and homogeneity on an electrode 12 by a microcapsule's shooting and controlling the timing of ****, and the passing speed of nozzles 31, 32, and 33. In addition, at this time, on an electrode, the cementitious material 15 for fixing a microcapsule is injected into nozzles 31, 32, and 33 together with a microcapsule, it is begun to shoot it together with a microcapsule, it is begun to shoot it, and ** fixes a microcapsule on the 1st electrode 12.

[0023] Thus, when arranging microcapsules 21, 22, and 23 on the underside substrate 11 with which the 1st electrode 12 was formed, the upper surface substrate 14 in which the 2nd electrode 13 was formed is made to rival so that these microcapsules 21, 22, and 23 may be inserted. Thereby, the display panel 10 of structure as shown in drawing 1 can be manufactured.

[0024] Finally, how to perform a full color display in a display panel 10 is explained with reference to drawing 5 with actuation of such a display panel 10 of a configuration. As mentioned above, in a display panel 10, the display 20 for 1 pixel is formed with three kinds of three microcapsules which have held cyanogen (C), the Magenta (M), and the dispersion medium of three colors of yellow (Y), and subtractive color composition of these 3 color performs the full color display for every pixel.

[0025] For example, as shown in drawing 5 (A), when all the white-pigments particles in three kinds of microcapsules are in a screen side, the pixel serves as the White display altogether at the time of a white display. Moreover, as shown in drawing 5 (B), when a Magenta and the microcapsule 22 of yellow, and the white-pigments particle in 23 are moved to a screen side and the white-pigments particle in micro KAPURU 21 of cyanogen is in a display screen side, the dot displays the red which is the mixed color of a

Magenta and yellow. Moreover, as shown in drawing 5 (C), when all the white-pigments particles in three kinds of microcapsules are in a non-display screen side, since the dot serves as all mixed color in three primary colors, it serves as a black display.

[0026] As explained above, in the display panel 10 of the gestalt of this operation, a dispersion medium can make three kinds of microcapsules colored three primary colors able to approach, can arrange, can make these the display for 1 pixel, and can control the presentation color of each [these] microcapsule independently respectively further. Therefore, a full color display is attained for every pixel. Moreover, since at least one microcapsule is assigned for every primary color of each pixel, a color can be controlled with a sufficient precision for every pixel, and high definition color display can be performed.

[0027] In addition, the display panel of this invention is not restricted to the gestalt of this operation, and arbitrary suitable various alterations are possible for it. For example, in the gestalt of this operation, although the display panel of an electrophoresis method was illustrated, the same method as this can also constitute the display panel of a magnetic migration method. In that case, what is necessary is to use an electrification pigment particle as magnetic powder, and just to change a voltage impression means into a magnetic field impression means. The means of arbitration usually known may be used as this magnetic field impression means. For example, the magnet of the magnetic head and various gestalten may be used.

[0028] Moreover, in an electrophoresis display like the gestalt of this operation, it is not restricted to the method using the electrode which counters as also showed the impression method of the voltage to each microcapsule to the gestalt of this operation, and the method of arbitration may be used. For example, one side of an electrode is changed into an insulating film, the outside surface of the film is electrified by technique, such as corona discharge, and you may make it impress electric field to a dispersion medium by this.

[0029] Moreover, with the gestalt of operation mentioned above, although the color of a dispersion medium was made into three kinds, the cyanogen and the Magenta which are subtractive color mixture three primary colors, and yellow, the red and green which are additive color mixture three primary colors, and three blue kinds may be used for it. Moreover, the combination of the color of other arbitration may be used. Moreover, in case additive color mixture three primary colors are used for the color of a dispersion medium, for example, although it was white, even if the color of an electrification pigment particle is such, it is good [it is suitable for it to make the color of an electrification pigment particle into black and]. The color of an electrification pigment particle may also be determined as arbitration.

[0030] Moreover, in the gestalt of this operation, the two-dimensional array of three kinds of microcapsules in three primary colors illustrated the case of a stripe array to which the same color is connected in the direction of a train at a single tier, as shown in drawing 1 (B). However, arrangement of three kinds of this microcapsule is not restricted to the gestalt of this operation, either. For example, although the microcapsule is tidily arranged in all directions as shown in drawing 6 (A), you may make it the so-called mosaic array which changes the class to a lengthwise direction and a longitudinal direction in order. Moreover, as shown in drawing 6 (B), you may make it the so-called triangular pitch to which the microcapsule itself becomes alternate by the line. Moreover, three microcapsules which stood in a row in the single tier may prescribe like the gestalt of this operation, a configuration which has been arranged to 2x2 may prescribe four microcapsules which have two microcapsules of one of colors, and a 1-pixel configuration may also be determined as arbitration, for example.

[0031] Moreover, in the gestalt of this operation, the method of fixing the microcapsule at the time of

beginning to shoot a microcapsule with an ink jet method to an electrode 12, and arranging it to it at the time of manufacture of a display panel 10, injected the cementitious material 15 into nozzles 31, 32, and 33 with the microcapsule, and was the method of beginning to shoot a cementitious material 15 together with a microcapsule. However, for example, the cementitious material 15 may be applied on the underside substrate 11 with which the electrode 12 was formed beforehand, and you may be the method which fires a microcapsule to this.

[0032]

[Effect of the Invention] As explained above, according to this invention, the display panel using the full color electrophoresis or the magnetic migration of multicolor coincidence which can be displayed detailed can be offered.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. **** shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] Drawing 1 is drawing showing the configuration of the display panel of the gestalt of 1 operation of this invention, and a cross section for (A) to show the structure of a display panel and (B) are display-panel plans to show the array of a microcapsule typically.

[Drawing 2] Drawing 2 is drawing showing the configuration of three kinds of microcapsules, and (A) - (C) is drawing showing the microcapsule of cyanogen (C) and Magenta (M) yellow (Y) respectively.

[Drawing 3] Drawing 3 is drawing showing the condition when impressing electric field from the exterior to the microcapsule of cyanogen (C) shown in drawing 2 (A), and (A) and (B) are drawings showing the internal state of the microcapsule by the direction of the electric field impressed respectively.

[Drawing 4] Drawing 4 is drawing for explaining the manufacture method of the display panel shown in drawing 1, and is drawing showing the condition of arranging three kinds of microcapsules to an ink jet method on the 1st electrode 12.

[Drawing 5] It is drawing in which drawing 5's being drawing showing the operating state of three microcapsules which constitute each pixel of the display panel shown in drawing 1, and showing a condition when it is drawing showing a condition when (A) shows White, and it is drawing showing a condition when (B) shows red and (C) shows black.

[Drawing 6] Drawing 6 is drawing showing the modification of the two-dimensional array of a microcapsule, (A) is drawing showing the condition of having made three kinds of microcapsules the mosaic array, and (B) is drawing showing the condition of having made the example of ** into the triangular pitch for three kinds of microcapsules.

[Description of Notations]

10 -- Display panel

11 -- Underside substrate

12 -- The 1st electrode

13 -- The 2nd electrode

14 -- Upper surface substrate

15 -- Cementitious material

20 -- Pixel display

21. the microcapsule of cyanogen (C)

22 -- Microcapsule of a Magenta (M)

23 -- Microcapsule of yellow (Y)

24, 25, 26 -- Dispersion medium

27 -- White pigments particle

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-35598

(P2000-35598A)

(43) 公開日 平成12年2月2日 (2000.2.2)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テマコード (参考)

G 0 2 F 1/167

G 0 2 F 1/167

5 C 0 9 4

G 0 9 F 9/37

3 1 1

G 0 9 F 9/37

3 1 1 A

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号

特願平10-204043

(22) 出願日

平成10年7月17日 (1998.7.17)

(71) 出願人 00004385

エヌオーケー株式会社

東京都港区芝大門1丁目12番15号

(72) 発明者 川居 秀幸

神奈川県藤沢市辻堂新町4-3-1 エヌ

オーケー株式会社内

(74) 代理人 100094053

弁理士 佐藤 隆久

Fターム (参考) 5C094 AA05 AA08 BA12 BA75 BA76

BA84 BA93 CA24

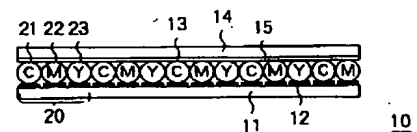
(54) 【発明の名称】 表示パネル

(57) 【要約】

【課題】 フルカラーの高精細表示が可能な電気泳動表示パネルを提供する。

【解決手段】 表示パネル10は、第1の電極12が形成された下面基板11と、第2の電極13が形成された上面基板14とが、電極が対向するように配置され、さらにその間に、各々分散媒がシアン (C)、マゼンタ

(M)、イエロー (Y) に着色された3種類のマイクロカプセル21、22、23が所定の配列で配置される。近接させて配置された、分散媒が各々三原色に着色された3個のマイクロカプセルを1画素分の表示部とし、これら各マイクロカプセルの呈示色を各々独立に制御する。したがって、各画素ごとのフルカラーの高精細表示が可能となる。



(A)



(B)

(2)

【特許請求の範囲】

【請求項1】基板と、

所定の3原色のいずれかの色に着色された分散媒と前記3原色とは異なる所定の色に着色された電気泳動粒子とが封入された、前記分散媒の色により区別される3種類のマイクロカプセルが、前記基板上に平板形状に複数配置されたマイクロカプセル層であって、少なくとも前記各種類1個以上のマイクロカプセルが所定の位置関係で配置された1画素分の表示部が、所望の画面を構成するように所定の配置で密に形成されている前記マイクロカプセル層と、
前記マイクロカプセル層を形成している個々のマイクロカプセルに対して、各々独立に所望の電界を印加する電界印加手段とを有する表示パネル。

【請求項2】前記電界印加手段は、前記基板上に形成した第1の電極と、前記マイクロカプセル層を介して前記第1の電極と対向するように形成された第2の電極とを有し、

前記第1の電極および第2の電極の少なくともいずれかは、前記マイクロカプセル層を形成している個々のマイクロカプセルに対して、各々独立に所望の電界を印加可能なような所定のパタンが形成された電極であり、前記基板、前記第1の電極および前記第2の電極の各構成部の中の、表示面側に形成される構成部は、各々透明部材により形成されている請求項1に記載の表示パネル。

【請求項3】基板と、

所定の3原色のいずれかの色に着色された分散媒と前記3原色とは異なる所定の色に着色された磁気泳動粒子とが封入された、前記分散媒の色により区別される3種類のマイクロカプセルが、前記基板上に平板形状に複数配置されたマイクロカプセル層であって、少なくとも前記各種類1個以上のマイクロカプセルが所定の位置関係で配置された1画素分の表示部が、所望の画面を構成するように所定の配置で密に形成されている前記マイクロカプセル層と、
前記マイクロカプセル層を形成している個々のマイクロカプセルに対して、各々独立に所望の磁界を印加する磁界印加手段とを有する表示パネル。

【請求項4】前記磁界印加手段は、前記基板上に形成した第1の電極と、前記マイクロカプセル層を介して前記第1の電極と対向するように形成された第2の電極とを有し、

前記第1の電極および第2の電極の少なくともいずれかは、前記マイクロカプセル層を形成している個々のマイクロカプセルに対して、各々独立に所望の磁界を印加可能なような所定のパタンが形成された電極であり、前記基板、前記第1の電極および前記第2の電極の各構成部の中の、表示面側に形成される構成部は、各々透明部材により形成されている請求項3に記載の表示パネ

ル。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電気泳動粒子または磁気泳動粒子を収容したマイクロカプセルを用いた表示パネルに関し、特に、精細なフルカラー表示の可能な表示パネルに関する。

【0002】

【従来の技術】従来、電気泳動または磁気泳動を利用した表示装置としては、特開昭64-86116号公報、特開平8-54841号公報および特開平8-297470号公報に開示されている装置などがある。特開昭64-86116号公報においては、分散媒および電気泳動粒子を封入したマイクロカプセルを用いることにより、均一かつ安定した表示動作を行う電気泳動表示装置が開示されている。また、特開平8-54841号公報においては、同様の磁気泳動表示装置であって、特に、記録速度が速く鮮明な表示が得られる装置が開示されている。また、特開平8-297470号公報には、マイクロカプセルの耐久性を高めるとともに、背景または背面を種々の色に着色した磁気泳動表示装置が開示されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前述した電気泳動表示装置および磁気泳動表示装置に用いられている表示パネルは、いずれも、同時に表示できる色は、背景色および文字・図柄色の2色であり、同時に多数の色を表示するようなカラー表示ができる表示パネルではない。また、このような表示装置で、カラー表示が可能な装置としては、特開平4-199085号公報に記載の磁気泳動表示装置があるが、この磁気泳動表示装置は、マイクロカプセル全体を磁気泳動させるものであり、微細なドット表示やフルカラー表示ができないという問題がある。

【0004】したがって、本発明の目的は、多色同時の微細表示が可能なフルカラーの、電気泳動または磁気泳動を用いた表示パネルを提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】したがって、本発明の表示パネルは、基板と、所定の3原色のいずれかの色に着色された分散媒と前記3原色とは異なる所定の色に着色された電気泳動粒子とが封入された、前記分散媒の色により区別される3種類のマイクロカプセルが、前記基板上に平板形状に複数配置されたマイクロカプセル層であって、少なくとも前記各種類1個以上のマイクロカプセルが所定の位置関係で配置された1画素分の表示部が、所望の画面を構成するように所定の配置で密に形成されている前記マイクロカプセル層と、前記マイクロカプセル層を形成している個々のマイクロカプセルに対して、各々独立に所望の電界を印加する電界印加手段とを有す

3

る。

【0006】好適には、前記電界印加手段は、前記基板上に形成した第1の電極と、前記マイクロカプセル層を介して前記第1の電極と対向するように形成された第2の電極とを有し、前記第1の電極および第2の電極の少なくともいずれかは、前記マイクロカプセル層を形成している個々のマイクロカプセルに対して、各々独立に所望の電界を印加可能なような所定のボタンが形成された電極であり、前記基板、前記第1の電極および前記第2の電極の各構成部は、当該各構成部が表示面側に形成される場合に各々透明部材により形成されている。

【0007】また、本発明の他の表示パネルは、基板と、所定の3原色のいずれかの色に着色された分散媒と前記3原色とは異なる所定の色に着色された磁気泳動粒子とが封入された、前記分散媒の色により区別される3種類のマイクロカプセルが、前記基板上に平板形状に複数配置されたマイクロカプセル層であって、少なくとも前記各種類1個以上の3個以上のマイクロカプセルが所定の位置関係で配置された1画素分の表示部が、所望の画面を構成するように所定の配置で密に形成されている前記マイクロカプセル層と、前記マイクロカプセル層を形成している個々のマイクロカプセルに対して、各々独立に所望の磁界を印加する磁界印加手段とを有する。

【0008】好適には、前記磁界印加手段は、前記基板上に形成した第1の電極と、前記マイクロカプセル層を介して前記第1の電極と対向するように形成された第2の電極とを有し、前記第1の電極および第2の電極の少なくともいずれかは、前記マイクロカプセル層を形成している個々のマイクロカプセルに対して、各々独立に所望の磁界を印加可能なような所定のボタンが形成された電極であり、前記基板、前記第1の電極および前記第2の電極の各構成部の中の、表示面側に形成される構成部は、各々透明部材により形成されている。

【0009】

【発明の実施の形態】本発明の表示パネルの一実施の形態を図1～図5を参照して説明する。本実施の形態においては、各画素ごとにフルカラー表示の可能な電気泳動表示パネルを例示して本発明を説明する。

【0010】図1は、本実施の形態の表示パネルの構成を示す図であり、(A)は表示パネルの構造を示すための断面図、(B)はマイクロカプセルの配列を模式的に示すための表示パネル上面図である。本実施の形態の表示パネル10は、図1(A)に示すように、第1の電極12が形成された下面基板11と、第2の電極13形成された上面基板14とが、電極が対向するように配置され、さらにその間に、各々分散媒がシアン(C)、マゼンタ(M)、イエロー(Y)に着色された3種類のマイクロカプセル21、22、23が所定の配列で配置された構成である。なお、表示パネル10は、第2の電極13および上面基板14側が表示面である。

(3)

4

【0011】また、この3種類のマイクロカプセル21(C)、22(M)、23(Y)は、図1(B)に示すように、行方向および列方向に整然と配置された2次元配列で、特に、同じ色が列方向に一つ列につながるようなストライプ配列で下面基板11上に配置される。

【0012】まず、表示パネル10の各部の構成を説明する。下面基板11は、表示パネル10を支持する任意の絶縁部材で構成された基板である。

【0013】第1の電極12は、図1(B)に示したように配置されている個々のマイクロカプセルに対して、各々独立して所望の電界を印加可能なように形成された分割電極であり、下面基板11上に形成される。本実施の形態の表示パネル10の第1の電極12は、各マイクロカプセルに対応した電極ごとにスイッチ素子が設けられたものであり、これにより、図示せぬマトリクス駆動回路から行ごとに選択信号が印加され、さらに各列に制御信号と駆動トランジスタからの出力が印加されて、所望のマイクロカプセルに対して所望の電界が印加される。

【0014】マイクロカプセル21、22、23は、各々、前述したような所定の色に着色された分散媒に、帯電された顔料粒子が混合・分散されて、マイクロカプセル中に收容されたものである。本実施の形態の表示パネル10は、減色混合により色を再現するものであり、前述したように、各分散媒は、シアン(C)、マゼンタ(M)およびイエロー(Y)の3種類に、また、帯電顔料粒子は白に、各々染色される。

【0015】その3種類の各マイクロカプセルの構成を図2に示す。図2(A)は、シアン(C)のマイクロカプセル21を示す図であり、シアンで染色された分散媒24中に白色顔料粒子27が分散している状態を示している。図2(B)は、マゼンタ(M)のマイクロカプセル22を示す図であり、マゼンタで染色された分散媒25中に白色顔料粒子27が分散している状態を示している。また、図2(C)は、イエロー(Y)のマイクロカプセル23を示す図であり、イエローで染色された分散媒25中に白色顔料粒子27が分散している状態を示している。

【0016】このようなマイクロカプセルに対して、外部から電界を印加した時の状態について、シアンのマイクロカプセル21を例にして、図3を参照して説明する。いま、白色顔料粒子27が負に帯電されているものとし、マイクロカプセル21に対して、図3(A)に示すような方向に電界Eが印加されたとすると、負に帯電している白色顔料粒子27は下側に泳動し、底面に集中して分布する。その結果、このマイクロカプセル21上から見た時には、シアンの分散媒24の色、すなわちシアンが観察される。一方、このマイクロカプセル21に対して、図3(B)に示すような方向の電界Eを印加すると、白色顔料粒子27は上側に泳動して、

(4)

5

上面に集中して分布することになり、このマイクロカプセル21を上から見た時には、白色が観察される。

【0017】このようなマイクロカプセルが、図示のごとく、下面基板11上に形成された第1の電極12の各分割された電極の上に配置され、マイクロカプセル層が形成される。なお、この時、各マイクロカプセルは、バインダ材15により、第1の電極12と第2の電極13間に固定される。そして、第1の電極12により、各マイクロカプセルに印加される電界が制御され、各マイクロカプセルがその分散媒の色または白色を呈示する。

【0018】また、表示パネル10においては、このようなシアン(C)、マゼンタ(M)、イエロー(Y)の各色のマイクロカプセル21、22、23を、図1

(A)および(B)に示すように、行方向に順番に繰り返し並ぶように配置し、3種類のマイクロカプセル各1個ずつの連続した3個のマイクロカプセル21、22、23で、1画素の表示部20が構成されるものとみなして制御を行う。これにより、各画素あたり、フルカラーでの表示が可能となる。

【0019】第2の電極13は、マイクロカプセルの層を挟んで、第1の電極12と対向するように、上面基板14上に形成された電極である。本実施の形態においては、第2の電極13は、図1(B)に示すように2次元的に配列されたマイクロカプセルを、全面同一電位で覆うように形成された透明電極である。

【0020】上面基板14は、表示パネル10の表示面側の基板である。上面基板14は、第2の電極13とともに透明部材で形成され、これにより、表示面である上面基板14側より表示パネル10を見た時に、マイクロカプセルの状態、すなわち、マイクロカプセルによる所望の絵柄のカラー表示の状態が観察できるようになっている。

【0021】次に、このような構成の表示パネル10の製造方法について説明する。まず、シアン、マゼンタ、イエローの3色の分散媒と、白色顔料粒子を用いて3種類の分散液を作成する。次に、それら3種類の分散液をそれぞれ内包する3種類のマイクロカプセルを作成する。次に、ふるい分け、比重分離法などの任意の方法により、作成したマイクロカプセルの径を揃える。

【0022】次に、これら径の揃った3種類のマイクロカプセルを、図1(B)に示したような配列で、隙間がないように、下面基板11上に形成された第1の電極12の各分割電極上に順に配置していく。このマイクロカプセルの配置について、図4を参照して説明する。本実施の形態においては、マイクロカプセルを、その種類ごとに、3種類のノズル31、32、33に各々に注入し、インクジェット方式により1個ずつノズルから第1の電極12の分割電極上に撃ち出す。この方法であれば、マイクロカプセルの撃ち出しのタイミングと、ノズル31、32、33の移動速度を制御することにより、

6

マイクロカプセルを電極12上に正確かつ均一に配置することができる。なお、この時、電極上でマイクロカプセルを固定するためのバインダ材15を、マイクロカプセルと一緒にノズル31、32、33に注入しマイクロカプセルと一緒に撃ち出し、撃ち出しとともにマイクロカプセルを第1の電極12上に固定するようにする。

【0023】このようにして、第1の電極12の形成された下面基板11上にマイクロカプセル21、22、23を配置したら、このマイクロカプセル21、22、23を挟むように、第2の電極13を形成した上面基板14を張り合わせる。これにより、図1に示したような構造の表示パネル10が製造できる。

【0024】最後に、このような構成の表示パネル10の動作とともに、表示パネル10においてフルカラー表示を行う方法について図5を参照して説明する。前述したように、表示パネル10においては、シアン(C)、マゼンタ(M)、イエロー(Y)の3色の分散媒を収容している3種類の3個のマイクロカプセルで1画素分の表示部20を形成しており、これら3色の減色合成により各画素ごとのフルカラーの表示を行う。

【0025】たとえば、図5(A)に示すように、3種類のマイクロカプセル中の白色顔料粒子が全て表示面側にある時、すなわち全て白表示の時は、その画素はホワイト表示となる。また、図5(B)に示すように、マゼンタおよびイエローのマイクロカプセル22、23中の白色顔料粒子が表示面側に移動されて、シアンのマイクロカプセル21中の白色顔料粒子が表示面側にある時は、そのドットは、マゼンタとイエローの混合色であるレッドを表示する。また、図5(C)に示すように、3種類のマイクロカプセル中の白色顔料粒子が全て非表示面側にある時、そのドットは三原色全ての混合色となるため、ブラック表示となる。

【0026】以上説明したように、本実施の形態の表示パネル10においては、分散媒が三原色に着色された3種類のマイクロカプセルを近接させて配置し、これらを1画素分の表示部とし、さらに、これら各マイクロカプセルの呈示色を各々独立に制御することができる。したがって、各画素ごとにフルカラーの表示が可能となる。また、各画素の各原色ごとに少なくとも1個のマイクロカプセルを割り当てているので、各画素ごとに精度よく色を制御することができ、高精細なカラー表示を行うことができる。

【0027】なお、本発明の表示パネルは、本実施の形態に限られるものではなく、任意好適な種々の改変が可能である。たとえば、本実施の形態においては、電気泳動方式の表示パネルを例示したが、磁気泳動方式の表示パネルも、これと同様の方式により構成することができる。その場合には、帯電顔料粒子を磁性粉にし、電圧印加手段を磁界印加手段に変更すればよい。この磁界印加手段としては、通常知られている任意の手段を用いてよ

(5)

7

い。たとえば、磁気ヘッドや、種々の形態の磁石を用いてよい。

【0028】また、本実施の形態のような電気泳動表示装置において、各マイクロカプセルへの電圧の印加方法も、本実施の形態に示したような対向する電極を用いる方法に限られるものではなく、任意の方法を用いてよい。たとえば、電極の一方を絶縁フィルムに変更し、そのフィルムの外面をコロナ放電などの手法により帯電させ、これにより分散媒に電界を印加するようにしてもよい。

【0029】また、前述した実施の形態では、分散媒の色は、減色混合三原色である、シアン、マゼンタおよびイエローの3種類としたが、加色混合三原色である、レッド、グリーンおよびブルーの3種類を用いてもよい。また、その他の任意の色の組み合わせを用いてよい。また、帯電顔料粒子の色は白であったが、たとえば分散媒の色に加色混合三原色を用いる際には、帯電顔料粒子の色を黒にするのが好適であり、そのようにしてもよい。帯電顔料粒子の色も、任意に決定してよい。

【0030】また、本実施の形態において三原色の3種類のマイクロカプセルの2次元的配列は、図1(B)に示すように、同じ色が列方向に一行につながるようなストライプ配列の場合を例示した。しかし、この3種類のマイクロカプセルの配置も、本実施の形態に限られるものではない。たとえば、図6(A)に示すように、マイクロカプセルは縦横に整然と配列しているものの、その種類が縦方向にも横方向にも順に変わるような、いわゆるモザイク配列にしてもよい。また、図6(B)に示すように、マイクロカプセル自体が行によって互い違いになるようないわゆる三角形配列にしてもよい。また、1画素の構成も、本実施の形態のように、一行に連なった3個のマイクロカプセルで規定してもよいし、たとえば、いずれかの色のマイクロカプセルを2個有するような4個のマイクロカプセルを、2×2に配置したような構成で規定してもよく、任意に決定してよい。

【0031】また、表示パネル10の製造時に、マイクロカプセルを電極12にインクジェット方式により撃ち出し配置する際の、マイクロカプセルを固定する方法は、本実施の形態においては、バインダ材15をマイクロカプセルとともにノズル31、32、33に注入しておき、マイクロカプセルと一緒にバインダ材15を撃ち出す方法であった。しかし、たとえば、予め電極12の形成された下面基板11上にバインダ材15を塗布しておき、これに対してマイクロカプセルを撃ち込むような方法であってもよい。

【0032】

8

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、多色同時の微細表示が可能なフルカラーの、電気泳動または磁気泳動を用いた表示パネルを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、本発明の一実施の形態の表示パネルの構成を示す図であり、(A)は表示パネルの構造を示すための断面図、(B)はマイクロカプセルの配列を模式的に示すための表示パネル上面図である。

10 【図2】図2は、3種類のマイクロカプセルの構成を示す図であり、(A)～(C)は各々シアン(C)、マゼンタ(M)、イエロー(Y)のマイクロカプセルを示す図である。

【図3】図3は、図2(A)に示したシアン(C)のマイクロカプセルに対して、外部から電界を印加した時の状態を示す図であり、(A)、(B)は各々、印加される電界の方向によるマイクロカプセルの内部状態を示す図である。

20 【図4】図4は、図1に示した表示パネルの製造方法を説明するための図であり、第1の電極12上に3種類のマイクロカプセルをインクジェット方式に配置する状態を示す図である。

【図5】図5は、図1に示した表示パネルの各画素を構成する3個のマイクロカプセルの動作状態を示す図であり、(A)はホワイトを表示している時の状態を示す図であり、(B)はレッドを表示している時の状態を示す図であり、(C)はブラックを表示している時の状態を示す図である。

30 【図6】図6は、マイクロカプセルの2次元的配列の変形例を示す図であり、(A)は3種類のマイクロカプセルをモザイク配列にした状態を示す図であり、(B)は3種類のマイクロカプセルをた例を三角形配列にした状態を示す図である。

【符号の説明】

10…表示パネル

11…下面基板

12…第1の電極

13…第2の電極

14…上面基板

40 15…バインダ材

20…画素表示部

21、シアン(C)のマイクロカプセル

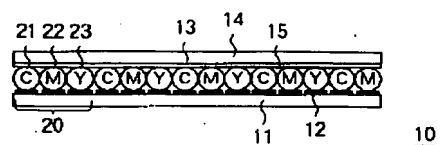
22…マゼンタ(M)のマイクロカプセル

23…イエロー(Y)のマイクロカプセル

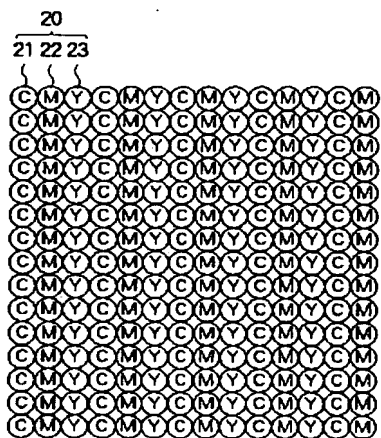
24、25、26…分散媒

27…白色顔料粒子

【図1】



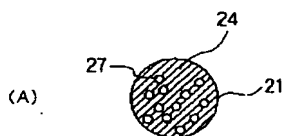
(A)



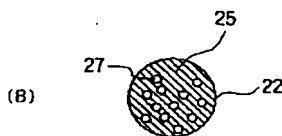
(B)

(6)

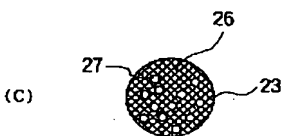
【図2】



(A)

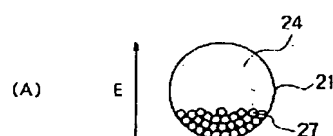


(B)

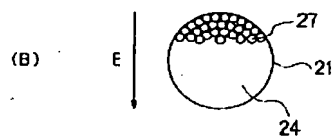


(C)

【図3】

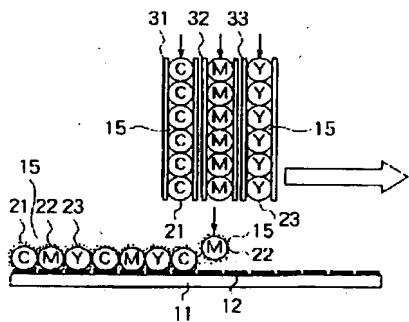


(A)

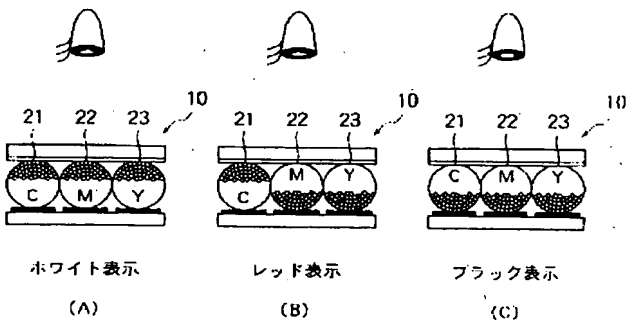


(B)

【図4】

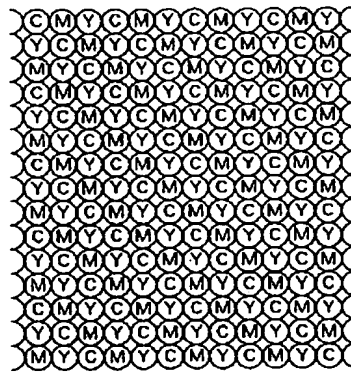


【図5】

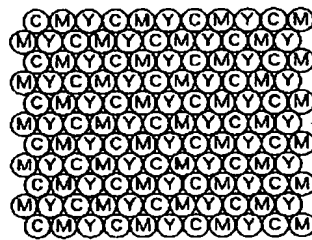


(7)

【図6】



(A)



(B)

THIS PAGE BLANK (USPTO)